

## Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Finansal Performans Değerlendirmesi: Bist' De İşlem Gören Teknoloji Şirketleri Üzerine Bir Uygulama

### Evaluation of Financial Performance Using The Gray Relational Analysis Method: An Application on Technology Companies Traded in BIST

Ceren ORAL <sup>a</sup> Mustafa ŞENEN <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fethiye İşletme Fakültesi, Ekonomi ve Finans Bölümü, Muğla, Türkiye. [cerenuzar@mu.edu.tr](mailto:cerenuzar@mu.edu.tr)

<sup>b</sup> Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası İşletmecilik ve Ticaret Bölümü, Muğla, Türkiye. [mustafasenen00@gmail.com](mailto:mustafasenen00@gmail.com)

#### MAKALE BİLGİSİ

#### ÖZET

##### Anahtar Kelimeler:

Teknoloji  
Teknoloji Şirketleri  
Gri İlişkisel Analiz  
Finansal Performans

Gönderilme Tarihi 1 Ocak 2023  
Revizyon Tarihi 18 Haziran 2023  
Kabul Tarihi 20 Haziran 2023

**Makale Kategorisi:**  
Araştırma Makalesi

**Amaç** – BİST’de işlem gören teknoloji şirketlerinin 2017-2021 yıllarındaki finansal performanslarının her yıl için ayrı ayrı değerlendirilmesidir.

**Yöntem** – Kamu Aydınlatma Platformu aracılığı ile elden edilen veriler kullanılarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan Gri İlişkisel Analiz Yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle elde edilen değerlere göre BİST’de işlem gören teknoloji şirketlerinin finansal performansları, her yıl için ayrı ayrı sıralanmıştır.

**Bulgular** – Belirtilen yıllara ait, Kamu Aydınlatma Platformu aracılığı ile eksiksiz olarak 14 teknoloji şirketinin verilerine ulaşılmıştır. Gri ilişkisel analiz yönteminde ise 10 değişken kullanılmıştır. Bu değişkenler üzerinden yapılan hesaplamalar sonucunda her yıl için ayrı ayrı finansal performans sıralaması yapılmıştır.

**Tartışma** – Uygulama sonucunda elde edilen veriler göz önünde bulundurulduğunda, belirtilen yıllar dahilinde finansal performans sıralamasının, kendi aralarındaki sıralamalarda yıllara göre değişkenlik gösterse de ilk 4 şirketi, LINK, FONET, LOGO, KRONT şirketleridir. Diğer şirketlerin sıralamaları yıllara göre sürekli farklılık göstermektedir.

#### ARTICLE INFO

#### ABSTRACT

##### Keywords:

Technology  
Technology Companies  
Gray Relational Analysis  
Financial Performance

Received 1 January 2023  
Revised 18 June 2023  
Accepted 20 June 2023

**Article Classification:**  
Research Article

**Purpose** – To evaluate the financial performance of technology companies traded in BIST in 2017-2021 separately for each year.

**Design/methodology/approach** – Using the data obtained through the Public Disclosure Platform, the Gray Relational Analysis Method, which is one of the multi-criteria decision-making methods, was used. According to the values obtained by this method, the financial performances of technology companies traded in BIST are listed separately for each year.

**Findings** – The data of 14 technology companies for the specified years were accessed through the Public Disclosure Platform. In the gray relational analysis method, 10 variables were used. As a result of the calculations made on these variables, a separate financial performance ranking was made for each year.

**Discussion** – Considering the data obtained as a result of the application, the first 4 companies of the financial performance ranking within the specified years are LINK, FONET, LOGO, KRONT, although the rankings among themselves vary from year to year. The rankings of other companies constantly differ from year to year.

\* Bu çalışma, 2022 yılında tamamlanmış yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

#### Önerilen Atıf / Suggested Citation

Oral, C., Şenen, M. (2023). Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Finansal Performans Değerlendirmesi: Bist' De İşlem Gören Teknoloji Şirketleri Üzerine Bir Uygulama, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15 (2), 894-906.

## 1. GİRİŞ

Dünya'yı etkisi altına alan ekonomik koşullardan en fazla etkilenebilecek sektörler arasında teknoloji sektörü yer almaktadır. Bu sebeple teknoloji şirketlerinin, Dünya üzerinde etkili olan ekonomik koşullar karşısında gerekli önlemleri alarak mevcut finansal durumlarını korumaları gerekmektedir. Teknoloji şirketleri finansal durumlarının değerlendirilmesi ve gereken önlemlerin alınması için finansal analiz yapmalıdırlar.

Teknoloji şirketlerinin mevcut finansal durumları, yöneticiler açısından önemli olduğu kadar yatırımcılar açısından da önemlidir. Yatırımcıların doğru karar verebilmeleri ve kârlı yatırımlar yapabilmeleri için ilgilendikleri teknoloji şirketlerinin finansal performanslarını gösteren analiz sonuçlarından faydalanırlar.

Finansal Performans, işletmelerin finans durumlarındaki gelişmelerle alakalı değerlendirmeler veya yöneticilerin aldığı finansal kararlardan kaynaklı ortaya çıkan finans değerleri ile işletmeye bağlı kişilerin bu kararları uygulama seviyesini açıklamaktadır (Carton & Hofer, 2006, s. 2).

Finansal Performans, işletmelerin karlılıklarını, büyüme amaçlı yatırım yaparken riskleri göze alma ve sürekli değişime uğrayan rekabet ortamlarıyla mücadele edebilme yeteneklerini ifade etmektedir. İşletmelerin gerek yönetim kadrolarında gerekse yatırım faaliyetlerindeki ana amaç, finansal performansın yüksek olmasıdır (Karatepe, 2008, s. 87).

Bireyler yaşantılarının her aşamasında karar verme eylemi ile karşı karşıya kaldıkları gibi şirket yöneticiliği, yatırım yapma, ürün ve hizmet satın alma durumlarında da doğru karar vermeyi amaçlarlar. Verilen kararların doğru ve fayda sağlar nitelikte olabilmesi için uygun analizlerin yapılması gerekir. Yapılan analizler sonucunda doğru karar verilerek istenilen sonuca ulaşılır.

Çalışmada karar verme aşamasında kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanılarak finansal performans değerlendirmesi yapılmıştır. GİA yöntemi, karar noktalarına bağlı belirlenen kriterlerin basit ve anlaşılır adımlarla analizlerinin yapılmasıyla doğru kararın alınmasına olanak sağlar.

Çalışmada BİST'de işlem gören 14 teknoloji şirketi ele alınarak, finansal oranları hesaplanmış ve Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanılarak 2017-2021 yılları arasındaki finansal performans sıralamaları oluşturulmuştur. Her yıl için ayrı ayrı oluşturulmuş olan sıralamalar incelenerek, çalışmaya dahil edilen 14 teknoloji şirketinin finansal performans sıralamalarındaki yerlerinin, 2017-2021 yılları arasındaki değişimleri değerlendirilmiştir. Gri ilişkisel analiz yönteminin uygulama alanları ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Literatürde GİA yönteminin kullanıldığı bazı çalışmalara aşağıda kısaca değinilmiştir.

Hsu ve Wen (2000) yaptıkları çalışmada, hava yoluna ait yolcu trafiği tahmini yapmak için GİA yönteminden faydalanmışlardır. Çalışmada, elde edilen verilerin az sayıda ve belirsizliklerin olduğu durumlarda, GİA yönteminin güvenilir ve doğru sonuç verdiği söz etmişlerdir. Çalışma sonucunda, GİA yöntemi ile çok amaçlı programlamanın kullanılmasıyla havayolu yolcu ağı tasarlanmış ve bireysel rotalar doğrultusunda ışık frekanslarını belirtmişlerdir (Hsu & Wen, 2000, ss. 44-68).

Tsai, Chang ve Chen (2003) çalışmalarında, üretime olan talebi karşılamak için işletmelerin karşılaştıkları sorunlardan biri olan, satıcıların değerlendirilmesinin yapılmasında ve doğru satıcının seçilmesinde GİA yöntemini kullanmışlardır (Tsai, Chang, Chen, 2003, ss. 45-53).

Ho (2006) çalışmasında, üç banka üzerine yapılacak olan performans değerlendirme için bilançolarındaki verilerin azlığından dolayı GİA yöntemini kullanmıştır. GİA yönteminin uygulanması sonucunda elde edilen veriler, çalışmaya konu olan bankaların finansal durum analizleriyle paralellik göstermiştir. Çalışmada gerçeğe yakın değerler elde edildiğinden dolayı performans değerlendirme bakımından başarılı sonuç verdiği kabul edilmiştir (Ho, 2006, ss. 337-349).

Chan ve Tong (2007) çalışmalarında, üretim yapan işletmelerin üretim aşamasında kullanacakları malzemelerin seçiminin işletmeler açısından önemini vurgulamışlardır. Üretimde kullanılacak malzemelerin yanlış seçilmesi, üretilen ürünün kalitesinin düşmesine ve işletmenin piyasadaki itibarının zedelenmesine sebep olacaktır. Yapılan çalışmada örnek olarak bir ürün seçilerek ürünün kalitesi, işlevi ve dayanıklılık kriterleri açısından değerlendirilebilmesi için GİA yöntemi kullanılmıştır (Chan & Tong, 2007, ss. 1539-1546).

Korkmaz ve Uygurtürk (2008) birlikte yaptıkları çalışmada, Türkiye sermaye piyasalarında işlem gören emeklilik ve yatırım fonlarının GİA yönteminden faydalanıp, performans analizlerini yaparak fon yöneticilerinin çalışmalarında doğru zamanlama becerilerine sahip olup olmadıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma Ocak 2004 ve Aralık 2006 dönemindeki performansları kapsamaktadır. Çalışmanın sonucunda elde edilen verilere bakıldığında emeklilik fonlarının yatırım fonlarıyla kıyaslandığında daha yüksek performansa sahip oldukları ve hiçbir yatırım fonu zamanlama yeteneğine sahip değilken sadece 1 tane emeklilik fonunun zamanlama yeteneğine sahip olduğu ortaya konmuştur (Korkmaz & Uygurtürk, 2008, ss. 114-147).

Li, Zhang ve Zhao (2010) birlikte yaptıkları çalışmada Çin çelik endüstrisinde faaliyetlerini yürüten sekiz işletmenin hisse senetlerine ait yatırım kararları alabilmek için AHP ve GİA yöntemlerinden birlikte faydalanmışlardır. Çalışmada tercih edilen AHP ve GİA yöntemlerinin birlikte kullanılması, yatırımcıların yatırım faktörleri hakkında analiz yapmalarına ve hisse senetlerine dair yatırım seçeneklerinin değerlendirilmesine yardımcı olacaktır (Li, Zhang, Zhao, 2010, ss. 1-16).

Sofyalıoğlu (2011) çalışmasında, HMEA (Hata Modu Etki Analizi) ile GİA'yı birleştirilmiş ve bu iki yöntemin kullanıldığı bir sanayi uygulamasını çalışmaya dahil etmiştir. Belirtilen birleştirilmiş yöntem ile işletmeler için oluşabilecek problemlerin tespiti ve oluşabilecek problemlerin sonucundan nasıl etkilenileceklerini değerlendirmek amaçlanmıştır (Sofyalıoğlu, 2011, ss. 155-164).

Bektaş ve Tuna (2013) birlikte gerçekleştirdikleri çalışmada, BİST'de işlem gören ve gelişen işletmeler piyasasını baz alan 11 adet işletmenin bilançolarındaki rasyolardan faydalanarak GİA yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonrası elde edilen sonuca göre, Denge Yatırım Holding A.Ş. performans değerlendirmesi sıralamasında ilk sıraya sahip olmuştur (Bektaş & Tuna, 2013, ss. 185-198).

Arıçay (2013) yaptığı çalışmasında, BİST-30 da yer alan finansal olmayan şirketlerin bilançolarındaki rasyolardan faydalanarak GİA yöntemini kullanmıştır. Çalışmaya 23 işletme dahil edilmiştir. GİA yönteminin kullanılmasıyla, bu 23 işletmenin performansları karşılaştırılmış ve performans sıralamasında ilk üç sırayı alan işletmeler belirlenmiştir. Bu işletmeler, Koza Altın, TÜPRAŞ, Eczacıbaşı olmuştur (Arıçay, Özçalıcı, Kaya, 2013, ss. 219-234).

Tayyar vd. (2014) çalışmalarında, Borsa İstanbul'a kayıtlı bilişim ve teknoloji sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesi amaçlamışlardır. Çalışmaya konu olan işletmelerin 2005-2011 yılları arasındaki finansal tablo verileri kullanılarak oran analizini gerçekleştirmişlerdir. (Tayyar , Akcanlı , Genç, & Erem, 2014, ss. 19-40)

Organ ve Tekin çalışmalarında, Denizli ilinde yapılmasının planlandığı şehir hastanesinin yeri için sunulan 5 alternatif arasından en uygun yeri belirlemek amacıyla GİA yöntemini kullanmışlardır. Çalışma da kullanılan ağırlıklar Entropi yöntemiyle belirlenmiş olup sıralamalar ise GİA yöntemi ile yapılmıştır. Yapılan çalışma sonrasında aralarında fazla değer farkı bulunmayan, şehir hastanesinin yapılması için en uygun bölgelerin Sarıabat ve Karahasanlı bölgeleri olduğu ortaya çıkmıştır (Organ & Tekin, 2017, ss. 256-278).

Hsieh (2017) çalışmasında, eğitimde bölünmelerin azaltılması konusu üzerinde durmuş ve yaptığı çalışmanın güvenilirlik ve doğruluk seviyesini yükseltmek için hem GİA yöntemini hem de Bulanık Nitel Karşılaştırma Analizini kullanmıştır (Hsieh, 2017, ss. 3189-3208).

Liu (2018) yaptığı çalışmada, Jiangsu Üniversitesi'nden mezun olanların istihdam edilmesinde etkili olan kriterler üzerine bir etki sıralamasını belirlemek istemiştir. Jiangsu Üniversitesi'nden mezun olanların istihdam edilmesinde etkili olan 15 kriterin etki sıralaması GİA yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Liu, 2018, ss. 164-168).

Akyüz, Akyüz, Yıldırım ve Ersen yaptıkları çalışmada, BİST'de yer alan basım-yayın sanayi işletmelerinin performanslarının değerlendirilmesini GİA yöntemini kullanarak yapmışlardır. Çalışmaya 7 işletme dahil olmuş ve 2011-2016 yılları arasındaki rasyolar üzerinde çalışılmıştır (Akyüz, Akyüz, Yıldırım, Ersen, 2019, ss. 141-152).

Babacan (2021) yaptığı çalışmada BİST Kurumsal Yönetim Endeksinde işlem gören 29 şirketin GİA yöntemini kullanarak performanslarını değerlendirmiştir. 2015 ve 2019 yılları arasındaki değerler üzerinde çalışılmıştır (Babacan,2021, ss. 38-64).

Uygurtürk ve Yıldız (2021) çalışmalarında, Borsa İstanbul'da (BİST) bilişim sektöründe yer alan firmaların etkinlikleri ile finansal performanslarının belirlenmesi amaçlamışlardır. Çalışmalarında işletmelerin etkinliklerinin belirlenmesinde Veri Zarflama Analizini (VZA), finansal performans sıralamalarının elde edilmesinde de Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemini kullanmışlardır. (Uygurtürk & Yıldız, 2021, ss.3-15)

Turhan ve Aydemir (2021), çalışmalarında AHP ağırlıklı GİA kullanarak BİST bilişim ve teknoloji endeksinde finansal oranlar analizini yapmayı amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda ise, finansal performans açısından öncelikli yatırım portföyüne alınacak XUTEK'in hisse senetleri belirlenmiştir. (Turhan & Aydemir, 2021, ss. 195-209)

### 3. YÖNTEM

#### Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Yapılan araştırmanın evreni BİST'de İşlem Gören Teknoloji Şirketleridir. Araştırmanın örnekleme ise verilerine eksiksiz olarak ulaşılabilen BİST'de işlem gören 14 teknoloji şirkettir.

#### Verilerin Toplanması ve Verilerin Analizi

Araştırmaya konu olan BİST'de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerine ait verilere Kamu Aydınlatma Platformu (KAP) üzerinden ulaşılmıştır. Çalışmanın kapsadığı yıllara ait verilerinin eksik olduğu şirketler çalışmadan çıkarılarak verilerine eksiksiz ulaşılan 14 teknoloji şirketi çalışmaya dahil edilmiştir. Verilerin analizi yapılırken Microsoft Excel programı kullanılmıştır.

Yöntemin uygulanmasında kullanılan performans kriterleri, finansal oran analizinde sıklıkla kullanılan oranlardır (Akdoğan, 2003; Sevim, 2008; Babacan, 2021).

#### Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemi

Gri ilişkisel analiz yöntemi, karşılaşılan çok kriterli karar verme problemlerinin belirsizliklerini analiz etmek amacıyla kullanılmaktadır. Belirsizlik olan bu tür problemlerde, diğer istatistiksel analiz yöntemlerine göre daha kolay bir çözüm yolu ortaya koyar (Feng & Wang, 2000, ss. 133-142). GİA yöntemi, diğer istatistiksel analiz yöntemlerine göre, az sayıda örneklem kullanarak daha doğru bir sonuç elde edilmesini sağlamıştır (Tong & Lin, 2008, ss. 27-34).

Gri ilişkisel analiz yönteminin ilk basamağı olarak, problemin çözümü veya ulaşılmak istenen sonuca yönelik karşılaştırma yapılacak değerler belirlenir ve bu değerlerden bir seri oluşturulur. Analizin bu ilk adımı gri ilişkisel oluşum olarak ifade edilir. Oluşturulan seriler için uygun referans serisi belirlenir ve gri ilişkisel katsayı hesaplaması yapılır. Yapılan bu işlemler sonucu en yüksek değere sahip olan alternatif, sonuca ve çözüme ulaştıracak en iyi alternatif olarak kabul edilir. Gri ilişkisel analiz yönteminde, belirtilen bu işlemlerin sonuca ulaşması, analiz yönteminin 6 adımının tamamlanması ile mümkün olur (Şişman & Eleren, 2013, ss. 411-429; Peker & Baki, 2011, ss. 1-7; Ecer & Günay, 2014, ss. 35-48; Kou, Yang, & Huang, 2008, ss. 80-93).

#### a) Karar matrisinin oluşturulması,

Alternatif sayısı olan m tane serinin oluşturulduktan sonra X matrisi üzerinde yerlerine konulmalarıyla karar matrisi oluşturulur (Yıldırım & Önder, 2018, ss. 232-233).

$$x = \begin{bmatrix} x_1(1) & x_1(2) & \dots & x_1(n) \\ x_2(1) & x_2(2) & \dots & x_2(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m(1) & x_m(2) & \dots & x_m(n) \end{bmatrix}$$

**b) Referans Serisinin ve Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması,**

Referans serileri, yapılan çalışmada kullanılan değerlerin büyüklüğünün fayda sağladığı durumlarda büyük değerler, değerlerin küçük olmasının fayda sağladığı durumlarda ise küçük değerler referans alınması ile oluşturulur.

Referans serinin oluşturulma amacı, yapılan çalışmaya göre minimum ve maksimum değerler üzerinden belirlenen referans serisine en yakın alternatiflerin tespit edilmesidir. Belirlenen referans serisi, oluşturulan karar matrisinin ilk baştaki satırına konularak karşılaştırma matrisinin oluşturulması sağlanmış olur. Referans serisi şu şekildedir (Akyüz, Akyüz, Yıldırım, Ersen, 2019, ss. 141-152):

$$x_0 = (x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(j), \dots, x_0(n))$$

**c) Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması,**

Yapılan çalışmalara göre, hesaplanması gereken değerler göz önünde bulundurularak kullanılacak 3 formül şu şekildedir (Yıldırım & Önder, 2018, ss. 232-233):

- Yapılan çalışmaya, seri değerlerinin maliyet değerleri gibi minimum çıkması fayda sağlayacak ise normalizasyon işlemi aşağıdaki formül ile yapılır.

$$x_i^* = \frac{\max_j x_i(j) - x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)}$$

- Yapılan çalışmaya, seri değerlerinin karlılık değerleri gibi maksimum çıkması fayda sağlayacak ise normalizasyon işlemi aşağıdaki formül ile yapılır.

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - \min_j x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)}$$

- Yapılan çalışmada, karlılık ve maliyet durumları gibi değil, çalışmacının belirlediği optimal değere göre bir normalizasyon işlemi yapılması için aşağıdaki formül kullanılır.

$$x_i^* = \frac{|x_i(j) - x_{0b}(j)|}{\max_j x_i(j) - x_{0b}(j)}$$

Çalışmacının belirlediği optimal değerlere göre normalizasyon işleminin formülünde belirtilen  $x_{0b}(j)$  ifadesi, çalışmacının belirlediği optimal değeri göstermektedir.  $j$  ise kriterlerin değerini ifade etmektedir.

$$\max_j x_i(j) \geq x_{0b}(j) \geq \min_j x_i(j)$$

Normalizasyon işlemi tamamlandıktan sonra elde edilen bütün değerler 0 ile 1 arasında yer alacaktır. Burada  $X^*$  normalizasyon matrisini ifade etmektedir. İşlemler sonrası oluşturulan normalizasyon matrisi aşağıdaki gibidir:

$$X^* = \begin{bmatrix} x_1^*(1) & x_1^*(2) & \dots & x_1^*(n) \\ x_2^*(1) & x_2^*(2) & \dots & x_2^*(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m^*(1) & x_m^*(2) & \dots & x_m^*(n) \end{bmatrix}$$

**d) Mutlak Değer Tablosunun Oluşturulması,**

Mutlak değer oluşturma formülü aşağıdaki gibidir (Ecer & Günay, 2014, ss. 35-48).

$$\Delta_{0i}(j) = |x_0^*(j) - x_i^*(j)| = \begin{bmatrix} \Delta_{01}^*(1) & \Delta_{01}^*(2) & \dots & \Delta_{01}^*(n) \\ \Delta_{02}^*(1) & \Delta_{02}^*(2) & \dots & \Delta_{02}^*(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Delta_{0m}^*(1) & \Delta_{0m}^*(2) & \dots & \Delta_{0m}^*(n) \end{bmatrix}$$

**e) Gri İlişkisel Katsayı Matrisinin Oluşturulması,**

Gri ilişkisel katsayı matrisi oluşturulurken aşağıdaki formül kullanılır (Ayçin, 2018, ss. 595-622).

$$\gamma_{0i} = \frac{\Delta_{min} + \xi * \Delta_{max}}{\Delta_{0i}(j) + \xi * \Delta_{max}}$$

$$\Delta_{max} = \max_i \max_j \Delta_{0i}(j)$$

$$\Delta_{min} = \min_i \min_j \Delta_{0i}(j)$$

Yapılan bilimsel çalışmalar incelendiğinde  $\xi$  ifadesinin belirttiği ayırıcı katsayı veya zıtlık kontrol katsayısına çalışmaların çoğunda 0,5 değeri verilmiştir (Ayçin, 2018, ss. 595-622).

**f) Gri İlişkisel Derecelerin Hesaplanması,**

Gri ilişkisel dereceler, kriterlerin eşit önem derecesine sahip oldukları durumlar ve farklı önem derecelerine sahip oldukları durumlarda kullanılmak üzere iki farklı formül ile hesaplanmaktadır. Gri ilişki derecesi  $r_i$  ifadesi ile gösterilir. Bu formüller şu şekildedir (Yıldırım & Önder, 2018, ss. 232-233):

- Eşit önem derecelerine sahip kriterlerin olduğu durumlarda, i. serinin gri ilişki derecesi olan  $r_{0i}$ 'nin formülü aşağıdadır.

$$\Gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \gamma_{0i}(j)$$

- Eşit önem derecelerine sahip olmayan kriterlerin olduğu durumlarda kullanılması gereken gri ilişkisel derece formülü aşağıdadır ve bu formülde belirtilen  $w_i(j)$ , j. kritere ait ağırlığı ifade etmektedir.

$$\Gamma_{0i} = \sum_{j=1}^n [w_i(j) \cdot \gamma_{0i}(j)]$$

Gri ilişkisel derecelerin hesaplanmasından sonra seriler arasında referans seriye olan benzerlik oranına göre bir sıralama yapılır ve gri ilişkisel derecesi en fazla olan alternatif, en iyi alternatif olarak kabul edilir.

**4. BULGULAR**

Yapılan çalışmanın kapsamı, 2017-2021 yılları arasında devamlılık gösteren BİST Teknoloji Endeksi'nde yer alan şirketlerdir. Çalışmanın güncel veriler üzerine olabilmesi için 2017-2021 yılları arasındaki dönemi kapsayan finansal veriler çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya konu olan şirketlerle ilgili finansal verilere Kamuyu Aydınlatma Platformu (<https://www.kap.org.tr>) aracılığıyla ulaşılmıştır. Belirtilen dönemlere ait sadece 14 şirketin verilerine ulaşılmıştır. Bu sebeple 14 şirket çalışmaya dahil edilmiştir.

**Tablo:1 Çalışmaya Dahil Edilen Teknoloji Şirketleri**

No	Hisse Kodu	Şirket
1	ALCTL	Alcatel Lucent Teletaş Telekomünikasyon A.Ş.
2	ARENA	Arena Bilgisayar Sanayi ve Ticaret A.Ş.
3	ARMDA	Armada Bilgisayar Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
4	ASELS	Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
5	DGATE	Datagate Bilgisayar Malzemeleri Ticaret A.Ş.
6	DESPC	Despec Bilgisayar Pazarlama ve Ticaret A.Ş.
7	FONET	Fonet Bilgi Teknolojileri A.Ş.
8	İNDES	İndeks Bilgisayar Sistemleri Müh. San. Tic. A.Ş.
9	KAREL	Karel Elektronik Sanayi Ticaret A.Ş.
10	KRONT	Kron Telekomünikasyon Hizmetleri A.Ş.
11	LINK	Link Bilgisayar Sistemleri Yaz. Don. San. ve Tic. A.Ş.
12	LOGO	Logo Yazılım Sanayi Ticaret A.Ş.
13	NETAS	Netaş Telekomünikasyon A.Ş.
14	PKART	Plastikkart Akıllı Kart İletişim Sis. San. Tic. A.Ş.

Çalışmanın oran analizinin yapılması aşamasında kullanılan oranlar 3 ana başlık altında toplanmaktadır. Bu ana başlıklar likidite, mali(finansal) yapı ve kârlılık oranlarıdır.

**Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Likidite Oranları**

KODLAR	ORANLAR	FORMÜLLER
$Q_1$	Cari Oran	Dönen Varlıklar/K.V.Y.K.
$Q_2$	Asit-Test Oranı	(Dönen Varlıklar-Stoklar)/K.V.Y.K.

**Tablo 3: Çalışmada Kullanılan Mali (Finansal) Yapı Oranları**

KODLAR	ORANLAR	FORMÜLLER
$Q_3$	U.V.Y.K./Özkaynak Oranı	Uzun Vadeli Borçlar/Özkaynak
$Q_4$	Kaldıraç Oranı	Toplam Yabancı Kaynaklar/Toplam Aktif
$Q_5$	K.V.Y.K Ağırlığı Oranı	K.V.Y.K./Toplam Kaynaklar
$Q_6$	Özkaynak Çarpanı Oranı	Toplam Aktifler/Özkaynak

**Tablo 4: Çalışmada Kullanılan Kârlılık Oranları**

KODLAR	ORANLAR	FORMÜLLER
$Q_7$	Brüt Kâr Marj Oranı	Brüt Satış Kârı/Net Satışlar
$Q_8$	Net Kâr Marjı	Net Kâr/Net Satışlar
$Q_9$	Varlıkların Karlılık Oranı	Net Kâr/Toplam Aktifler
$Q_{10}$	Özkaynak Kârlılık Oranı	Net Kâr/Özkaynak

Yapılan çalışmada kullanılan, yukarıda belirtilen oranlardan mali (finansal) yapı oranları ( $Q_3$ ,  $Q_4$ ,  $Q_5$ ,  $Q_6$ ), formüllerinin hesaplanması sonucu elde edilecek değerlerin 'minimum', diğer oranların formüllerinin hesaplanması sonucu elde edilecek değerlerin ise 'maksimum' olması hedeflenmektedir.

Çalışma 2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarını kapsamaktadır. Analiz aşamasında kullanılan finansal oranlar bu 5 yıl için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Daha sonra bu oranlar, baz alınan yıllar için ayrı ayrı değerlendirilerek finansal performans sıralaması yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen şirketlerin 2017 yılına ait oluşturulmuş olan karar matrisi Tablo 5' te belirtilmiştir.

**Tablo 5: 2017 Yılı Karar Matrisi**

2017	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Referans	13,408	13,394	0,005	0,108	0,455	1,122	0,953	0,377	0,170	0,473
ALCTL	2,185	1,897	0,528	0,597	0,643	2,479	0,144	0,113	0,118	0,291
ARENA	1,445	1,071	0,012	0,682	0,994	3,144	0,051	0,011	0,025	0,077
ARMDA	1,443	1,274	0,469	0,785	0,872	4,656	0,053	0,017	0,031	0,143
ASELS	2,170	1,442	0,634	0,538	0,455	2,163	0,253	0,267	0,131	0,284
DGATE	1,243	0,984	0,178	0,775	0,948	4,444	0,032	0,020	0,073	0,325
DESPC	2,140	1,446	0,005	0,463	0,994	1,861	0,070	0,032	0,079	0,148
FONET	1,491	1,448	0,085	0,189	0,636	1,233	0,385	0,170	0,080	0,099
INDES	1,195	0,919	0,059	0,816	0,987	5,436	0,039	0,036	0,087	0,473
KAREL	1,883	0,980	0,560	0,617	0,652	2,610	0,242	0,067	0,054	0,141
KRONT	3,614	3,550	0,023	0,206	0,911	1,259	0,808	0,299	0,170	0,214
LINK	13,408	13,394	0,061	0,108	0,495	1,122	0,833	0,377	0,146	0,164
LOGO	1,410	1,405	0,281	0,454	0,662	1,831	0,953	0,213	0,143	0,261
NETAS	1,522	1,438	0,093	0,584	0,934	2,404	0,154	0,085	0,061	0,147
PKART	1,864	0,397	0,021	0,476	0,977	1,907	0,071	0,030	0,048	0,091

Baz alınan yıllara ait karşılaştırma matrislerini elde etmek için, referans serileri birinci adımda oluşturulan karar matrislerine ilk satır olarak eklenmiştir.

2017 yılı karşılaştırma matrisi Tablo 6'da belirtilmiştir.

**Tablo 6: 2017 Yılı Karşılaştırma Matrisi**

2017	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
ALCTL	2,185	1,897	0,528	0,597	0,643	2,479	0,144	0,113	0,118	0,291
ARENA	1,445	1,071	0,012	0,682	0,994	3,144	0,051	0,011	0,025	0,077
ARMDA	1,443	1,274	0,469	0,785	0,872	4,656	0,053	0,017	0,031	0,143
ASELS	2,170	1,442	0,634	0,538	0,455	2,163	0,253	0,267	0,131	0,284
DGATE	1,243	0,984	0,178	0,775	0,948	4,444	0,032	0,020	0,073	0,325
DESPC	2,140	1,446	0,005	0,463	0,994	1,861	0,070	0,032	0,079	0,148
FONET	1,491	1,448	0,085	0,189	0,636	1,233	0,385	0,170	0,080	0,099
INDES	1,195	0,919	0,059	0,816	0,987	5,436	0,039	0,036	0,087	0,473
KAREL	1,883	0,980	0,560	0,617	0,652	2,610	0,242	0,067	0,054	0,141
KRONT	3,614	3,550	0,023	0,206	0,911	1,259	0,808	0,299	0,170	0,214
LINK	13,408	13,394	0,061	0,108	0,495	1,122	0,833	0,377	0,146	0,164



LOGO	1,410	1,405	0,281	0,454	0,662	1,831	0,953	0,213	0,143	0,261
NETAS	1,522	1,438	0,093	0,584	0,934	2,404	0,154	0,085	0,061	0,147
PKART	1,864	0,397	0,021	0,476	0,977	1,907	0,071	0,030	0,048	0,091

Normalizasyon matrisi oluşturulurken likidite ve karlılık oranlarında maksimum çıkmasının fayda sağlayacağı formül, mali (finansal) yapı oranlarında ise minimum çıkmasının fayda sağlayacağı formül kullanılmıştır.

2017 yılı normalizasyon matrisi Tablo 7’de gösterilmiştir.

**Tablo 7: 2017 Yılı Normalizasyon Matrisi**

2017	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Referans	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ALCTL	0,081	0,115	0,168	0,310	0,651	0,685	0,121	0,277	0,641	0,541
ARENA	0,020	0,052	0,988	0,189	0,000	0,531	0,021	0,000	0,000	0,000
ARMDA	0,020	0,067	0,262	0,044	0,228	0,181	0,023	0,016	0,042	0,166
ASELS	0,080	0,080	0,000	0,393	1,000	0,759	0,240	0,699	0,735	0,521
DGATE	0,004	0,045	0,725	0,058	0,085	0,230	0,000	0,022	0,335	0,626
DESPC	0,077	0,081	1,000	0,499	0,000	0,829	0,041	0,057	0,378	0,178
FONET	0,024	0,081	0,873	0,886	0,665	0,974	0,384	0,433	0,385	0,055
INDES	0,000	0,040	0,914	0,000	0,014	0,000	0,008	0,066	0,431	1,000
KAREL	0,056	0,045	0,117	0,281	0,634	0,655	0,228	0,151	0,203	0,161
KRONT	0,198	0,243	0,971	0,862	0,155	0,968	0,842	0,787	1,000	0,344
LINK	1,000	1,000	0,910	1,000	0,926	1,000	0,870	1,000	0,840	0,219
LOGO	0,018	0,077	0,560	0,512	0,617	0,836	1,000	0,552	0,814	0,464
NETAS	0,027	0,080	0,859	0,328	0,113	0,703	0,132	0,200	0,253	0,176
PKART	0,055	0,000	0,974	0,481	0,032	0,818	0,042	0,050	0,159	0,034

**Mutlak değer tablosu normalizasyon matrislerindeki değerler ile, normalizasyon matrislerinde kullanılan referans serilerin değerlerinin, mutlak farkları hesaplanarak mutlak değer tabloları oluşturulmuştur. 2017 yılına ait mutlak değer tablosu Tablo 8’de belirtilmiştir.**

**Tablo 8: 2017 Yılı Mutlak Değer Tablosu**

2017	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Referans	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ALCTL	0,919	0,885	0,832	0,690	0,349	0,315	0,879	0,723	0,359	0,459
ARENA	0,980	0,948	0,012	0,811	1,000	0,469	0,979	1,000	1,000	1,000
ARMDA	0,980	0,933	0,738	0,956	0,772	0,819	0,977	0,984	0,958	0,834
ASELS	0,920	0,920	1,000	0,607	0,000	0,241	0,760	0,301	0,265	0,479
DGATE	0,996	0,955	0,275	0,942	0,915	0,770	1,000	0,978	0,665	0,374
DESPC	0,923	0,919	0,000	0,501	1,000	0,171	0,959	0,943	0,622	0,822
FONET	0,976	0,919	0,127	0,114	0,335	0,026	0,616	0,567	0,615	0,945
INDES	1,000	0,960	0,086	1,000	0,986	1,000	0,992	0,934	0,569	0,000
KAREL	0,944	0,955	0,883	0,719	0,366	0,345	0,772	0,849	0,797	0,839
KRONT	0,802	0,757	0,029	0,138	0,845	0,032	0,158	0,213	0,000	0,656
LINK	0,000	0,000	0,090	0,000	0,074	0,000	0,130	0,000	0,160	0,781
LOGO	0,982	0,923	0,440	0,488	0,383	0,164	0,000	0,448	0,186	0,536
NETAS	0,973	0,920	0,141	0,672	0,887	0,297	0,868	0,800	0,747	0,824
PKART	0,945	1,000	0,026	0,519	0,968	0,182	0,958	0,950	0,841	0,966

Gri ilişkisel katsayı matrisinin oluşturulması için kullanılan formüldeki ayırıcı katsayı, literatür araştırması yapıldığında 0.5 olarak alınması önerildiği için 0.5 olarak hesaplamaya dahil edilmiştir.

**2017 yılına ait gri ilişkisel katsayı matrisi Tablo 9’ da belirtilmiştir.**

Tablo 9: 2017 Yılı Gri İlişkisel Katsayı Matrisi

2017	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
ALCTL	0,352	0,361	0,376	0,420	0,589	0,614	0,363	0,409	0,582	0,521
ARENA	0,338	0,345	0,977	0,382	0,333	0,516	0,338	0,333	0,333	0,333
ARMDA	0,338	0,349	0,404	0,343	0,393	0,379	0,338	0,337	0,343	0,375
ASELS	0,352	0,352	0,333	0,452	1,000	0,674	0,397	0,624	0,654	0,511
DGATE	0,334	0,344	0,645	0,347	0,353	0,394	0,333	0,338	0,429	0,572
DESPC	0,351	0,352	1,000	0,500	0,333	0,745	0,343	0,346	0,446	0,378
FONET	0,339	0,352	0,797	0,815	0,599	0,951	0,448	0,469	0,449	0,346
INDES	0,333	0,342	0,853	0,333	0,337	0,333	0,335	0,349	0,468	1,000
KAREL	0,346	0,344	0,362	0,410	0,577	0,592	0,393	0,371	0,386	0,373
KRONT	0,384	0,398	0,945	0,784	0,372	0,940	0,760	0,701	1,000	0,433
LINK	1,000	1,000	0,848	1,000	0,872	1,000	0,793	1,000	0,758	0,390
LOGO	0,337	0,351	0,532	0,506	0,566	0,753	1,000	0,527	0,729	0,483
NETAS	0,339	0,352	0,780	0,427	0,360	0,627	0,366	0,385	0,401	0,378
PKART	0,346	0,333	0,951	0,491	0,341	0,733	0,343	0,345	0,373	0,341

Gri ilişkisel derecelerin, bütün değişkenlerin (kriterlerin) eşit seviyede önemli olduğu varsayılarak hesaplanması yapılmıştır.

2017 yılına ait gri ilişkisel dereceler Tablo 10' da belirtilmiştir.

Tablo 10: 2017 Yılı Gri İlişkisel Dereceler

Şirketler	Gri İlişkisel Derece	Sıra
ALCTL	0,459	9
ARENA	0,423	11
ARMDA	0,360	14
ASELS	0,535	5
DGATE	0,409	13
DESPC	0,479	6
FONET	0,556	4
INDES	0,468	7
KAREL	0,415	12
KRONT	0,672	2
LINK	0,866	1
LOGO	0,578	3
NETAS	0,441	10
PKART	0,460	8

Çalışmaya dahil edilen şirketlerin 2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait gri ilişkisel dereceleri Tablo 11' de belirtilmiştir.

Tablo 11: 2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021 Yıllarına Ait Gri İlişkisel Dereceler

Şirketler	2017		2018		2019		2020		2021	
	Gri İliş. Drc.	Sıra	Gri İliş. Drc.	Sıra	Gri İliş. Drc.	Sıra	Gri İliş. Drc.	Sıra	Gri İliş. Drc.	Sıra
ALCTL	0,459	9	0,528	6	0,422	12	0,476	7	0,656	5
ARENA	0,423	11	0,458	10	0,471	10	0,473	8	0,554	12
ARMDA	0,360	14	0,389	14	0,401	13	0,380	13	0,545	13
ASELS	0,535	5	0,496	7	0,578	5	0,515	5	0,623	6
DGATE	0,409	13	0,435	12	0,504	8	0,462	9	0,581	9
DESPC	0,479	6	0,532	5	0,510	6	0,461	10	0,597	8
FONET	0,556	4	0,562	4	0,689	2	0,730	2	0,715	2

İNDES	0,468	7	0,443	11	0,447	11	0,436	12	0,561	10
KAREL	0,415	12	0,423	13	0,490	9	0,442	11	0,558	11
KRONT	0,672	2	0,567	3	0,617	3	0,544	4	0,659	4
LINK	0,866	1	0,939	1	0,959	1	0,946	1	0,945	1
LOGO	0,578	3	0,586	2	0,605	4	0,568	3	0,674	3
NETAS	0,441	10	0,474	9	0,362	14	0,379	14	0,342	14
PKART	0,460	8	0,484	8	0,509	7	0,499	6	0,611	7

Gri ilişkisel analiz yönteminin uygulanması sonucunda, çalışmaya dahil edilen şirketler için her yıl ayrı ayrı olmak üzere performans değeri belirlenmiştir. Belirlenen bu değerler 0 ile 1 arasında yer almaktadır. 1'e en yakın performans puanına sahip şirket finansal performansı en yüksek şirket olarak kabul edilmiştir ve bu doğrultuda sıralamalar yapılmıştır.

## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Sürekli gelişmekte olan teknoloji ile birlikte, teknoloji şirketlerinin önemi her geçen gün artmaktadır. Bu durum, teknoloji şirketlerinin müşterileri, yatırımcıları ve yöneticileri tarafından finansal raporlara dayalı finansal performans değerlendirmelerinin yapılarak, doğru kararlar verilmesine ve gerekli düzenlemelerin yapılmasına ihtiyaç duyulmasında etkili olmuştur.

Yapılan analiz sonucunda ortaya çıkan 2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait finansal performans sıralamaları incelendiğinde, performansının belirtilen 5 yıl boyunca en yüksek olması sebebi ile 1. sırada yer alan şirketin LINK şirketi olduğu gözlemlenmiştir. LINK şirketiyle beraber FONET, LOGO, KRONT şirketleri baz alınan 5 yıl boyunca, kendi aralarında sıraları değişse de sıralamalarda ilk 4 şirket olarak devam etmişlerdir. ASELS şirketi 2018 yılında 7. sırada, 2021 yılında 6. sırada olsa da diğer 3 yıla ait sıralamalarda ilk 5'te yer almayı başarmıştır. 2018 yılında ilk 5 şirket arasına giren DESPC şirketi diğer yıllarda dalgalanma göstererek ilk 5 şirket arasına girememiştir. ALCTL şirketi, diğer yıllarda performans sıralamasında değişimler olsa da 2021 yılında ilk 5 şirket arasında yerini almıştır. NETAS şirketi ise 2017 yılına ait sıralamada 10. sırada, 2018 yılına ait sıralamada 7. sırada iken 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait sıralamalarda son sıradadır. DGATE şirketi 2017 ve 2018 yıllarına ait sıralamada son 5 şirket arasına girmekte fakat diğer yıllarda sıralamasında dalgalanmada olsa son 5 şirket arasına girememiştir. ARMDA çalışmaya dahil edilen bütün yıllarda son 5 şirket arasındadır. İNDES şirketi 2017 yılına ait sıralama haricinde diğer 4 yıla ait sıralamada son 5 şirket arasındadır. KAREL şirketinin de 2019 yılı harici diğer yıllara ait sıralamalarda son 5 şirket arasında olduğu göze çarpmaktadır. Finansal performansları analiz edilen şirketlerin tamamının, finansal performans sıralamasında yıllara göre farklılıklar gözlemlenmiştir. Sadece LINK şirketi çalışmada baz alınan 5 yıl boyunca 1. sıraya sahip olmuştur. Genel bir sıralama yapılacak olursa belirtilen yıllar dahilinde yapılan performans sıralamasının, kendi aralarında değişkenlik gösterse de ilk 4 şirketi, LINK, FONET, LOGO, KRONT şirketleridir.

Çalışmada kullanılan GİA yöntemi farklı sektörlerin finansal performans değerlendirmelerinde kullanılabilir. Farklı karar verme yöntemleri ile karşılaştırılarak çalışmalar yapılabilir. Şirketler kısa vadede oluşan finansal performans düşüklüğünü gerekli önlemlerle uzun vadede oluşan performans düşüklüğüne göre daha kolay kontrol altına alabilirler. Çünkü kısa vadede oluşan sorunlar uzun vadede oluşan sorunlara göre daha basit şekilde ortadan kaldırılabilir ve uzun vadede bu sorunlar büyüyerek içinden çıkılmaz bir hal alabilir. Bu sebeple şirket yöneticileri GİA yöntemini kullanarak 1 yıldan daha kısa zamanlardaki performans değerlendirmelerini yaparak diğer dönemlere daha sağlam adımlarla ilerleyebilirler. Yatırım firmaları GİA yöntemi ile şirketlerin finansal raporlarını değerlendirerek daha iyi hizmet verebilirler ve böylece somut bilgi ile hareket etmek onlar için bir avantaj olacaktır.

### Kaynakça

- Akyüz, K. C., Akyüz, İ., Yıldırım, İ., & Ersen, N. (2019). Borsa İstanbul'da Basım-Yayın Sanayi Grubunda Yer Alan Şirketlerin Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(1), 141-152.
- Arıçay, Y., Özçalıcı, M., & Kaya, A. (2013). Gri İlişkisel Analizin Finansal Kıyaslama Aracı Olarak Kullanılması: İMKB-30 Endeksindeki Finansal Olmayan Firmalar Üzerine Bir Uygulama. *KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 219-234.
- Ayçin, E. (2018). "BIST Menkul Kıymet Yatırım Ortaklıkları Endeksinde (XYORT) Yer Alan İşletmelerin Finansal Performanslarının Entropi ve Gri İlişkisel Analiz Bütünleşik Yaklaşımı İle Değerlendirilmesi". *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 33(2), 595-622.
- Bektaş, H., & Tuna, K. (2013). "Borsa İstanbul Gelişen İşletmeler Piyasasında İşlem Gören Firmaların Gri İlişkisel Analiz İle Performans Ölçümü". *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(2), 185-198.
- Carton, R. B., & Hofer, C. W. (2006). *Measuring organizational performance: Metrics for entrepreneurship and strategic management research*. Northampton: Edward Elgar Publishing.
- Chan, J., & Tong, T. (2007). Multi-Criteria Material Selections and End-Of-Life Product Strategy: Grey Relational Analysis Approach. *Materials and Design*, 28(5), 1539-1546.
- Ecer, F., & Günay, F. (2014). Borsa İstanbul' da İşlem Gören Turizm Şirketlerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Ölçülmesi. *Turizm Araştırmaları Dergisi*, 25(1), 35-48.
- Feng, C., & Wang, R. (2000). Performance evaluation for airlines including the consideration of financial ratios. *Journal of Air Transport Management* (s. 133-142). içinde
- Ho, C.-T. (2006). "Measuring Bank Operations Performance: an Approach Based on Grey Relation Analysis". *Journal of the Operational Research Society*, 337-349.
- Hsieh, M. Y. (2017). An Empirical Study of Education Divide Diminishment Through Online Learning Courses. *EURASIA Journal of Mathematics - Science and Technology Education*, 13(7), 3189-3208.
- Hsu, C. I., & Wen, Y. H. (2000). Application of grey theory and multiobjective programming towards airline network design. *European Journal of Operational Research*, 127(1), 44-68.
- Karatepe, S. (2008). İtibar Yönetimi: Halkla İlişkilerde Güven Yaratma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(23), 77-97.
- Korkmaz, T., & Uygurtürk, H. (2008). Türkiye'deki Emeklilik Fonları ile Yatırım Fonlarının Performans Karşılaştırması ve Fon Yöneticilerinin Zamanlama Yetenekleri. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(15), 114-147.
- Kou, Y., Yang, T., & Huang, G. W. (2008). The Use of Gray Relational Analysis in Solving Multiple Attribute Decision-Making Problems (Cilt 55). *Bilgisayar ve Endüstri Mühendisliği*.
- Li, H.-Y., Zhang, C., & Zhao, D. (2010). Stock Investment Value Analysis Model Based on AHP and Gray Relational Degree. *Management Science and Management Sciences*, 14(2), 1-16.
- Liu, J. (2018). "Research on Influencing Factors of College Students' Employment Based on Grey Relational Analysis—Take Jiangsu University as an Example". *International Journal of Nonlinear Science*, 26(3), 164-168.
- Organ, A., & Tekin, B. (2017). Şehir Hastanesi Kuruluş Yeri Seçimi İçin Entropi Ve Gri İlişkisel Analiz Yaklaşımı: Denizli İli Örneği. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 256-278.

- Sofyalıoğlu, Ç. (2011). "Süreċ Hata Modu Etki Analizini Gri Değerlendirme Modeli". Ege Üniversitesi, Ekonomi, İşletme, Uluslararası İlişkiler ve Siyaset Bilimi Dergisi , Ege Akademik Bakış, 11(1), 155-164.
- Şişman , B., & Eleren, A. (2013). En Uygun Otomobilin Gri İlişkisel Analiz ve Electre Yöntemleri ile Seçimi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 18(3), 411-429.
- Tayyar , N., Akcanlı , F., Genç, E., & Erem, I. (2014). BİST'e Kayıtlı Bilişim ve Teknoloji Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Analitik Hiyerarşı Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemiyle Değerlendirilmesi. BİST'e Kayıtlı Bilişim ve Teknoloji Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Analitik Hiyerarşı Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemiyle Değerlendirilmesi, 19-40. Muhasebe ve Finansman Dergisi.
- Tong, C.-C., & Lin, T.-Y. (2008, Mart). "Applying Grey Relational Method to Determine The Carbon Black Ranking of Rubber Samples". Journal of Grey System, 11(1), 27-34.
- Tsai, C. H., Chang, C. L., & Chen, L. (2003). "Applying Grey Rational Analysis to the Vendor Evaluation Model". International Journal of The Computer, The Internet and Management, 11(3), 45-53.
- Turhan , T., & Aydemir, E. (2021). AHP Ağırlıklı Gri İlişkisel Analiz Kullanarak BIST Bilişim ve Teknoloji Endeksinde (XUTEK) Finansal Oranlar Analizi. AHP Ağırlıklı Gri İlişkisel Analiz Kullanarak BIST Bilişim ve Teknoloji Endeksinde (XUTEK) Finansal Or, 195-209. Duzce University Journal of Science and Technology.
- Uygurtürk, H., & Yıldız, İ. (2021). İşletmelerin Ekinlikleri İle Finansal Performansları Arasındaki İlişki: Bilişim Sektörü Üzerine Bir Araştırma. İşletmelerin Ekinlikleri İle Finansal Performansları Arasındaki İlişki: Bilişim Sektörü Üzerine Bir Araştırma(3), 3-15. Verimlilik Dergisi.
- Yıldırım, B. F., & Önder, E. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Bursa: Dora Yayınevi.